

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПРОМЫШЛЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Выбор баз данных
Параметры поиска
Формулировка запроса
Уточненный запрос
Найденные документы
Корзина
Сохраненные запросы
Статистика
ДОКУМЕНТ
в начало
в конец
в корзину
печатать
предложения
Выход

Предыдущий документ Следующий документ

Реферат Описание Формула Рисунки

(11) Номер публикации 94021358
 (13) Вид документа A1
 (14) Дата публикации 1996.08.27 Поиск
 (19) Страна публикации RU
 (21) Регистрационный номер заявки 94021358/11
 (22) Дата подачи заявки 1994.04.04
 (31) Номер конвенционной заявки Р 4133013.7
 (32) Дата подачи конвенционной заявки 1991.10.04
 (33) Страна приоритета DE
 (43) Дата публикации заявки 1996.08.27 Поиск
 (516) Номер редакции МПК 6
 (51) Основной индекс МПК B60L11/02 Поиск МПК
 Название ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО С ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ
 (71) Имя заявителя Маннесманн АГ (DE) Поиск
 (72) Имя изобретателя Уве Адлер[DE] Поиск
 (72) Имя изобретателя Ханс-Юрген Дрекслер[DE] Поиск
 (72) Имя изобретателя Дитер Лутц[DE] Поиск
 (72) Имя изобретателя Франц Наглер[DE] Поиск
 (72) Имя изобретателя Мартин Окс[DE] Поиск
 (72) Имя изобретателя Штефан Шибольд[DE] Поиск
 (72) Имя изобретателя Ханс-Йоахим Шмидт-Брюкен[DE] Поиск
 (72) Имя изобретателя Вольфганг Тилер[DE] Поиск
 (72) Имя изобретателя Михаэль Вагнер[DE] Поиск
 (72) Имя изобретателя Хольгер Вестендорф[DE] Поиск
 (72) Имя изобретателя Райнер Выхнанек[DE] Поиск
 (74) Патентный поверенный Матвеева Н.А.
 (86) Номер и дата международной или региональной заявки DE 92/00832 (30.09.92)

Реферат Описание Формула Рисунки

Предыдущий документ Следующий документ

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПРОМЫШЛЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Выбор баз данных
Параметры поиска
Формулировка запроса
Уточненный запрос
Найденные документы
Корзина
Сохраненные запросы
ДОКУМЕНТ
в начало
(в конце) ка
в корзину
печать
ТЕРМИНЫ
предыдущий
следующий
Предложения
Выход

Предыдущий документ Следующий документ

Библиография Реферат Описание Рисунки

№94021358. Формула

1. Транспортное средство, у которого по меньшей мере одно колесо 14, 18 для привода связано с **электродвигателем** 12, 16, питаемым через электронный распределитель энергии 8 по мере вырабатываемого блоком управления 20 и зависящего от ходового сигнала управляющего сигнала током, подаваемым от связанного с ДВС 4 генератора 6, при этом предусмотрен накопитель энергии 22, в котором через распределитель энергии 8 накапливается и из которого отбирается энергия, накопителю энергии 22 соответствует датчик состояний 24, который регистрирует зарядное состояние накопителя энергии 22, а блок управления 20 определяет с помощью ходового сигнала потребную мощность **электродвигателя** 12, 16, общая энергия привода предоставляется в электрической форме, блок управления 20 для подачи тока в **электродвигатель** 12, 16 через распределитель энергии 8 управляет отбором энергии из генератора 6 и/или накопителя энергии 22 в зависимости от заданных, касающихся ДВС краевых условий, которые касаются оптимизации по меньшей мере одного из следующих параметров:

- а) расхода топлива;
- б) количества и состава отработанного газа;
- в) шумообразования;
- г) нагрузки на агрегаты;

и определяются зонами А, В, С поля характеристик для работы ДВС

4, блок управления 20 в зависимости от потребной мощности **электродвигателя** 12, 16 и зарядного состояния накопителя энергии 22 устанавливает работу узла 2, состоящего из ДВС 4 и генератора 6, на одну из зон, отличающееся тем, что повышенная потребная мощность **электродвигателя** 12, 16 приводит к установлению более высокой мощности ДВС 4 лишь в том случае, когда необходимая повышенная потребная мощность длится свыше заданного блоком управления 20 отрезка времени.

2. Средство по п.1, отличающееся тем, что величина отрезка времени установлена в зависимости от зарядного состояния накопителя энергии 22.

3. Средство по п.п.1, 2, отличающееся тем, что блок управления 20 содержит обучающую программу, которая статистически определяет частоту и продолжительность определяемой ходовым сигналом актуальной потребной мощности, превышающей данную установленную мощность ДВС 4, и после этого устанавливает момент, в который мощность ДВС 4 устанавливается на требуемую мощность.

4. Средство по п.п.1 3, отличающееся тем, что накопитель энергии выполнен в качестве аккумулятора 22.

5. Средство по п.п.1 4, отличающееся тем, что различные краевые условия учитываются одновременно и с определенной оценкой.

6. Средство по п.п.1 5, отличающееся тем, что первая зона А содержит оптимальное относительно по меньшей мере одного параметра рабочее состояние ($p_{1_{min}}$), в частности, минимальный расход топлива при данной мощности двигателя, и работа узла 2, состоящего из ДВС 4 и генератора 6, поддерживается в пределах этой зоны до тех пор, пока требование мощности со стороны

электродвигателя 12, 16 остается в заданных пределах, в то время, как **электродвигатель 12, 16** питается от генератора 6, и при необходимости избыточная энергия направляется в накопитель энергии 22.

7. Средство по п.6, отличающееся тем, что заданные пределы варьируются в зависимости от зарядного состояния накопителя энергии 22.

8. Средство по п.6 или 7, отличающееся тем, что отличающаяся от первой зоны вторая зона В поля характеристик соответствует потребной мощности **электродвигателя 12, 16**, которая выше мощности, вырабатываемой в оптимальном рабочем состоянии ДВС 4, при этом выбирается один из следующих вариантов для управления подачей тока в **электродвигатель 12, 16**:

при оптимальном рабочем состоянии ДВС 4 разность между мощностью ДВС 4 и актуальной потребной мощностью постоянно покрывается из накопителя энергии 22;

частота вращения ДВС 4 повышается, пока ДВС 4 не покроет актуальную потребную мощность, и в это время происходит добавка мощности со стороны накопителя энергии 22;

при максимальной потребной мощности дополнительный отбор мощности при максимальной мощности ДВС 4 происходит из накопителя энергии 22;

общая энергия отбирается из накопителя энергии 22.

9. Средство по п.п.6 8, отличающееся тем, что в том случае, если потребная мощность **электродвигателя 12, 16** в среднем ниже, чем мощность, отдаваемая ДВС 4 в оптимальном рабочем состоянии,

накопитель энергии 22 заряжается, а в случае превышения заданного зарядного состояния ДВС 4 временно выключается так, что он работает в оптимальном состоянии прерывисто.

10. Средство по п.п.1 9, отличающееся тем, что ток подается непосредственно от генератора 6 через распределитель энергии 8 к электродвигателю 12, 16 в том случае, когда КПД узла 2, состоящего из ДВС 4 и генератора 6, выше КПД накопителя.

[Библиография](#) [Реферат](#) [Описание](#) [Рисунки](#)

[Предыдущий документ](#) [Следующий документ](#)

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПРОМЫШЛЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Выбор баз данных
Параметры поиска
Формулировка запроса
Уточненный запрос
Найденные документы
Корзина
Сохраненные запросы
ДОКУМЕНТ
в начало
(в конце)
в корзину
печать
ТЕРМИНЫ
предыдущий
следующий
Предложения
Выход

Предыдущий документ

Следующий документ

Библиография

Реферат

Формула

Рисунки

№94021358. Описание

Изобретение относится к транспортному средству.

Изобретение относится преимущественно к легковым и грузовым автомобилям для уличного движения. Обычно такие транспортные средства оборудуют для вырабатывания необходимой энергии привода двигателями внутреннего сгорания. Доля транспортных средств, приводимых питаемым от аккумулятора электродвигателем, ничтожно мала.

Специфичная для двигателя внутреннего сгорания характеристика крутящего момента делает необходимой в зависимости от частоты вращения ступенчатую или автоматическую коробку передач, с тем, чтобы в зависимости от нагрузки и нужных динамических свойств иметь на ведущих колесах требуемый крутящий момент или требуемую мощность.

У транспортных средств с электроприводом в принципе отсутствует необходимость в коробке передач в кинематической цепи транспортного средства, поскольку электродвигатели вырабатывают по широкому диапазону частот вращения относительно высокий крутящий момент, в результате чего переключение отпадает.

Уже было предложено транспортное средство упомянутого выше вида, у которого узел ДВС/генератор (VGE) вырабатывает ток, подаваемый затем через энергораспределительную силовую электронику к связанным с колесами электродвигателям. При этом

подача тока к **электродвигателям** происходит в зависимости от ходового сигнала, служащего заданным сигналом, с учетом эксплуатационных свойств ДВС.

Такой привод дает несколько преимуществ, не достигаемых у привода с обычным ДВС или достигаемых, по меньшей мере, только со значительными затратами. Например, без больших затрат может осуществляться управление проскальзыванием колес. В процессе торможения связанные с колесами **электродвигатели** могут работать как генераторы. Полученная электрическая энергия может использоваться, например, для отопления и т.п.

Если такое транспортное средство со связанным с ДВС генератором и приводимыми от **электродвигателей** колесами используется, например, в городском движении, то работа ДВС должна соответствовать данным требованиям к мощности, т. е. частоту вращения ДВС варьируют так, чтобы это соответствовало требуемой потребной мощности. При частой смене частоты вращения ДВС происходит, однако, снижение его КПД, поскольку с частой сменой частоты вращения связана, естественно, частая работа в области поля характеристик двигателя, в которой такие параметры, как минимальный расход топлива при данной мощности, минимальный выброс токсичных веществ, минимальное шумообразование и т. п. имеют неоптимальное значение.

Из выкладки ФРГ N 3 725 620 A1 известна концепция привода и торможения для автомобиля, который содержит ДВС, приводящий электрический генератор. ДВС выполнен в качестве двигателя с качающимися поршнями. Вырабатываемый генератором ток подается через выполненный в качестве силовой электроники распределитель энергии в соответствии с зависимым от ходового

сигнала управляющим сигналом к электрическим ходовым двигателям, связанным каждый с ведущим колесом, или частично накапливается временно в маховичном накопителе, содержащем электрическую машину, эксплуатируемую выборочно как двигатель или генератор. При торможении транспортного средства электрические ходовые двигатели могут переключаться электронным блоком управления, воздействующим на режим движения, в режим генератора, так что по меньшей мере часть энергии торможения после преобразования в электрическую энергию может отбираться из маховичного накопителя. При необходимости блок управления может подавать к ходовым двигателям энергию из маховичного накопителя через силовую электронику. Двигатель с качающимися поршнями эксплуатируется в этой системе с постоянной частотой вращения, поскольку генератор, прочно связанный с двигателем, должен постоянно вырабатывать переменный ток с одинаковой частотой нагрузки. Частота вращения ведущих колес устанавливается посредством соответствующего преобразования частоты блоком управления на нужное значение, так что здесь между двигателем и ведущими колесами имеется почти бесступенчатая электрическая коробка передач. Составной частью блока управления является микропроцессор с "запрограммированным полем характеристик", который в случае торможения транспортного средства распределяет вырабатывание необходимого тормозного усилия по обычной системе торможения и по работающим в режиме генератора электрическим ходовым двигателям. Программирование поля характеристик относится при этом к данным поля характеристик за пределами эксплуатации ДВС (например, зарядное состояние маховичного накопителя, частота подаваемого через преобразователь частоты переменного тока, а также скорость движения и положение педали акселератора).

Управление ДВС для подгонки к различным требованиям мощности с

помощью данных поля характеристик самого двигателя (в частности, характеристика частоты вращения и крутящего момента в зависимости от положения дроссельной заслонки, установка угла опережения зажигания, расход топлива, количество и состав токсичных веществ, шумообразование, износ агрегатов) не учитывается. У этого транспортного средства в любых ситуациях движения не обеспечивается режим движения, оптимизированный в отношении ДВС.

Транспортное средство с признаками, указанными в ограничительной части п.1 формулы, известно из европейской заявки N 437 266.

Задачей изобретения является усовершенствование транспортного средства указанного вида таким образом, чтобы при использовании накопителя энергии в качестве дополнительного источника энергии наряду с узлом, образованным ДВС и генератором, оптимизировать работу ДВС.

Эта задача решается в транспортном средстве отличительными признаками п. 1 формулы изобретения. Предпочтительные усовершенствования изобретения охарактеризованы зависимыми пп. 2 10.

Под накопителем энергии понимается такой накопитель, который может предоставить энергию относительно быстро. Речь может идти в принципе о механическом накопителе, например, маховике, однако предпочтительным является аккумулятор для накапливания электрической энергии.

Как упомянуто выше, у транспортного средства упомянутого типа подача тока в **электродвигатель** или **электродвигатели** (предпочтительно по меньшей мере 2 или 4 или 1 на каждое колесо)

средств, связанных с колесами, происходит в зависимости от ходового сигнала. Этот ходовой сигнал вырабатывается, например, "рычагом газа" (педалью акселератора) на транспортном средстве подобно обычному автомобилю.

Блок управления согласно изобретению выполнен так, что подача тока в **электродвигатели** происходит с учетом пожелания водителя, представленного ходовым сигналом, либо непосредственно со стороны узла ДВС/генератор, непосредственно со стороны накопителя энергии, либо из обоих источников энергии. Важно при этом, что управление учитывает предварительно установленные краевые условия.

Краевые условия касаются оптимизации одного или нескольких параметров:

- а) расхода топлива;
- б) количества и состава ОГ;
- в) шумообразования;
- г) нагрузки на агрегаты.

Нижеследующие пояснения относятся преимущественно к параметру "расход топлива", хотя изобретение в равной степени касается и других параметров. В частности, можно учитывать несколько параметров, причем тогда накладываются или объединяются соответствующие поля характеристик ДВС. При этом, отдельные параметры можно оценивать одинаково или по-разному. Если при задании краевых условий учитывают, в частности, количество и состав отходящих газов, то с помощью концепции согласно изобретению можно в значительной степени выполнить требования к

защите окружающей среды в отношении выброса токсичных веществ.

Важным параметром при работе подобного транспортного средства является, конечно, расход топлива. Для каждого ДВС существует поле характеристик, изображающее, например, характеристику крутящего момента в зависимости от частоты вращения. Есть область, в которой так называемый удельный расход топлива самый низкий. Относительно определенной мощности двигателя при определенной частоте вращения и определенном крутящем моменте возникает оптимально низкий расход топлива. Кроме того, имеется точка, в которой удельный расход абсолютно самый низкий, т.е. двигатель имеет оптимальный КПД. При более низкой по сравнению с этой точкой частоте вращения расход еще ниже, однако мощность чрезмерно падает. При частоте вращения выше этой точки мощность возрастает, однако по сравнению с возрастанием расхода топлива она относительно низкая. Поэтому, если это возможно, ДВС должен работать всегда в области, лежащей вблизи точки абсолютно самого низкого удельного расхода. Эта цель реализуется изобретением в относительно широких пределах. В зависимости от пожелания водителя (представляемого ходовым сигналом) управление согласно изобретению предусматривает использование для привода либо только узла две/генератор, только накопителя энергии, либо комбинации обоих источников энергии. Общая требуемая энергия привода всегда подготавливается в электрической форме. При этом подача тока в **электродвигатели** происходит через энергораспределительную силовую электронику.

Согласно изобретению краевые условия определяются областями поля характеристик для работы ДВС, причем накопителю энергии соответствует датчик состояния, регистрирующий зарядное состояние накопителя энергии. Блок управления определяет с

состояние накопителя энергии. Блок управления определяет с помощью ходового сигнала потребную мощность **электродвигателя** или **электродвигателей**. В зависимости от потребной мощности и зарядного состояния накопителя энергии режим работы ДВС устанавливается на оптимальную область поля характеристик.

Как упомянуто выше, первая область содержит оптимальное относительно, по меньшей мере, одного параметра эксплуатационное состояние, например, минимальный расход топлива при данной мощности двигателя. Работа ДВС поддерживается тогда в пределах этой области, пока требование мощности со стороны **электродвигателя** остается в заданных пределах. **Электродвигатель** питается генератором. При необходимости избыточная энергия заряжается в накопитель энергии. В этом состоянии КПД привода самый высокий, двигатель работает с минимальным удельным расходом топлива.

Верхнюю и нижнюю границы мощности или крутящего момента для первой области можно варьировать, а именно в зависимости от зарядного состояния накопителя энергии.

Если потребная мощность возрастает настолько, что становится больше мощности, отдаваемой узлом ДВС/генератор, пока он работает в области наиболее оптимального расхода топлива, то возможны следующие варианты.

ДВС продолжает работать в области наиболее оптимального расхода топлива. Дополнительная мощность отбирается из накопителя энергии. Если требование мощности является лишь кратковременным, то ДВС остается в рабочем состоянии, в котором расход топлива наиболее оптимальный.

При более длительной повышенной потребной мощности, в

частности, тогда, когда предвидится повышенная потребная мощность на более длительный отрезок времени, сначала дополнительная энергия отбирается из накопителя энергии, а затем частота вращения ДВС повышается до тех пор, пока он при определенных обстоятельствах не отдаст свою максимальную мощность. В той степени, в которой ДВС повышает мощность, уменьшается отбираемая из накопителя энергии мощность.

Если ДВС работает в области очень высокой мощности и имеется дополнительная потребность в мощности, например, при резком нажатии педали акселератора до упора, ДВС приводится в область максимальной мощности, и дополнительно из накопителя отбирается энергия для еще большего ускорения транспортного средства. При этом управление учитывает, что отобранная из накопителя энергии дополнительная мощность имеется в распоряжении лишь ограниченно по времени. За счет подходящего ограничения отбора мощности из накопителя энергии обеспечивается надежный обгон в течение определенного промежутка времени с очень высокой мощностью, т.е. ускорение.

Временно возможно и такое обычное у электромобилей рабочее состояние, что вся подаваемая в электродвигатель мощность отбирается из накопителя энергии.

Если потребная мощность транспортного средства меньше мощности, подаваемой ДВС в области самого оптимального расхода топлива, согласно изобретению, предусмотрено, что ДВС эксплуатируется в прерывистом режиме, т.е. попеременно включается для работы в области самого оптимального расхода топлива, и выключается. Этот режим благоприятен, в частности, при движении по городу, поскольку достигается не только очень благоприятный расход топлива, но и одновременно снижение

выброса токсичных веществ. Требуемая мощность для привода транспортного средства отбирается из накопителя, а контролирующий зарядное состояние накопителя энергии датчик сигнализирует, когда ДВС должен включаться для зарядки накопителя энергии.

Описанный выше случай, когда ДВС разгоняется и до достижения максимальной мощности дополнительная потребляемая мощность покрывается из накопителя энергии, реализуется в сочетании, например, с реле времени. Если повышенная потребляемая мощность длится больше заданного отрезка времени, то после отбора дополнительной мощности из накопителя энергии разгоняется двигатель. Момент его разгона также зависит от состояния накопителя. Кроме того, можно предусмотреть в блоке управления обучающую программу, которая, например, накапливает частоту, с которой в среднем в течение длительного отрезка времени имеется повышенная потребляемая мощность. Если эта частота очень велика, то ДВС можно разгонять уже по истечении очень короткого отрезка времени, поскольку тогда видно, что с высокой вероятностью имеется более продолжительная потребность в повышенной мощности. Обучающая программа определяет, следовательно, непрерывно частоту и продолжительность повышенной потребляемой мощности и на основе статистической обработки этих данных момент, когда следует привести в соответствие с ней мощность ДВС.

Устройство согласно изобретению позволяет также использовать через распределитель энергии энергию торможения. При торможении **электродвигатели** работают как генераторы и подают электрическую энергию обратно в накопитель через энергораспределительную силовую электронику. Одновременно с этим или альтернативно можно использовать энергию торможения

также для отопления.

Выбор одного из описанных вариантов зависит частично очень сильно от зарядного состояния и от емкости накопителя энергии. Во избежание опасных ситуаций, в частности, при обгонах, целесообразно контролировать отбор энергии из накопителя и своевременно информировать водителя о том, что накопитель почти разряжен.

На фиг. 1 представлена блок-схема автомобиля с электродинамическим преобразователем и выполненным в качестве аккумулятора накопителем энергии; на фиг. 2 поле характеристик ДВС мощностью 100 кВт; на фиг. 3 возможные рабочие состояния привода автомобиля.

На фиг. 1 изображены основные здесь части легкового автомобиля. Обозначенный ниже сокращенно VGE узел 2 ДВС/генератор содержит ДВС 4 и жестко соединенный с его выходным валом генератор 6. Вырабатываемая генератором 6 электрическая мощность подается по линии L1 на действующий в качестве распределителя энергии 8 силовой электронный блок, питающий по линиям L2, L3 электрическим током два **электродвигателя** 12, 16, связанных с задним колесом 14 и 18 соответственно.

На фиг. 1 внизу слева пунктиром показано, что оба других колеса также могут приводиться от **электродвигателей**.

Подачей тока в **электродвигатели** 12, 16 со стороны распределителя 8 управляет блок управления 20, который принимает от VGE 2 сигналы частоты вращения и крутящего момента, от **электродвигателей** 12, 16 сигналы их частот вращения и от датчиков (не показаны) сигналы S. Подобным сигналом является, например, сигнал положения педали акселератора,

характеризующий соответствующее угловое положение педали ("рычаг газа"). Другим принимаемым блоком 20 сигналом является, например, сигнал скорости, подаваемый валом привода спидометра. Далее в качестве сигналов датчиков рассматриваются сигнал торможения, сигнал ускорения, сигнал работы непрогретого и прогретого двигателя, сигнал угла опережения зажигания и т.п.

Блок 20 содержит микропроцессор и блок памяти, накапливающий управляющие программы и данные полей характеристик и т.п.

При нажатии водителем на педаль акселератора к блоку 20 подается сигнал положения в качестве сигнала S. Блок 20 может из этого с учетом времени посредством формирования разности отношений определить сигнал скорости для нажатия педали акселератора. С помощью этих данных можно сделать вывод о пожелании водителя. При высокой скорости педали акселератора желательно, например, высокое ускорение транспортного средства, а именно, в случае полного или почти полного нажатия, до относительно высокой конечной скорости.

Блок 20 преобразует эти сигналы посредством управляющих программ в управляющие сигналы, подаваемые на распределитель 8. На фиг.1 линии передачи энергии изображены сплошными, а линии передачи сигналов штриховыми. В зависимости от управляющих сигналов распределитель 8 подает затем обоим **электродвигателям 12, 16 ток**, так что привод осуществляется желаемым для водителя образом.

В качестве особого признака транспортное средство содержит накопитель энергии, выполненный здесь в качестве аккумулятора 22 для накопления электрической энергии. Аккумулятор соединен двумя электрическими линиями L4, L5 с распределителем 8, так что по

линии L4 энергия накапливается в аккумуляторе, а по линии L5 отбирается из него.

Распределитель 8 выполнен принципиально известным для специалиста образом так, что энергия, подаваемая к **электродвигателям** 12, 16, направляется по линии L1, т.е. от VGE 2, и/или по линии L5, т.е. от накопителя 22.

Датчик 24 сигнализирует блоку 20 о данном зарядном состоянии накопителя 22.

На фиг.2 изображено типичное поле характеристик ДВС с принудительным воспламенением рабочей смеси мощностью 100 кВт. На ординате нанесены значения крутящего момента, а на абсциссе значения частоты вращения. Штриховая линия b_v характеризует наиболее оптимальный для определенных частот вращения расход при различных требованиях мощности. Эта линия b_v разделена на три, на фиг.2 заштрихованные зоны среднюю А, верхнюю В и нижнюю С.

Зона А лежит в окруженной "высотной линией" области, в которой имеется определенный удельный расход топлива двигателем. Эта область (раковина) является той областью, в которой двигатель должен по возможности работать для достижения в целом высокого КПД, т.е. небольшого удельного расхода топлива.

Зона В характеризуется более высокими частотами вращения и более высоким крутящим моментом (а иногда и более высокой мощностью, поскольку мощность является произведением частоты вращения и крутящего момента).

Зона С характеризуется очень низкой частотой вращения при низком крутящем моменте или более низкой мощностью.

В блоке памяти накоплены, например, в табличной форме параметры ДВС. Изображенные на фиг.2 зоны А, В, С образуют краевые условия для работы всего приводного узла транспортного средства. В данном примере исполнения желателен минимально возможный расход топлива, т.е. минимально возможная потребная энергия, причем, однако, в самой значительной степени должно учитываться данное пожелание водителя. Это значит, что если водитель желает очень высокого ускорения транспортного средства, то это желание исполняется, причем, однако, подача тока в **электродвигатели 12, 16** происходит с учетом названных краевых условий выборочно со стороны VGE 2 и/или накопителя 22.

Со ссылкой на фиг.2 минимально возможное потребление энергии означает, что двигатель эксплуатируется по возможности в зоне А, а именно в точке $b_{1_{min}}$, т. е. в точке абсолютно самого низкого удельного расхода топлива. На фиг. 2 зона А простирается в направлении ординаты по определенному диапазону крутящего момента. Это означает, что для различных требований мощности можно в определенных пределах выйти за линию самого оптимального расхода. Условием является то, что КПД GE все еще больше КПД накопителя. Если для эксплуатации двигателя по возможности близко к точке $b_{1_{min}}$ при каждом повышенном требовании мощности отбирать дополнительную мощность из накопителя, то неизбежная при перенакоплении потеря энергии была бы возможно выше, чем разность между оптимальным КПД и более низким КПД, определяемым посредством выхода за пределы линии b_v .

В принципе, в зоне А потребная мощность **электродвигателей 12, 16** покрывается непосредственно за счет VGE пока его КПД выше, чем КПД накопителя. КПД накопителя является отношением энергии

E_{aus} , отданной накопителем **электродвигателям**, к энергии E_{ein} , необходимой для накопления:

$$\eta_{Akku} = \frac{E_{aus}}{E_{ein}} \quad (1)$$

Энергия E_{ein} , необходимая для накопления определенного количества энергии, включает в себя заряженную энергию, энергию, необходимую для процесса накопления, и энергию, необходимую для разрядки накопителя.

КПД VGE является произведением КПД ДВС и КПД генератора:

$$\eta_{VGE} = \eta_{Verb.-Mot} \times \eta_{Gen} \quad (2)$$

Непосредственное покрытие потребной мощности со стороны GE осуществляется при условии:

$$\eta_{VGE} \geq \eta_{Akku} \quad (3)$$

Насколько далеко простираются границы зоны А зависит от зарядного состояния накопителя 22. У полного накопителя границы могут простираются относительно далеко. В блоке управления накапливаются, например, предельные значения для зоны А, и эти предельные значения могут быть умножены на коэффициент, зависящий от зарядного состояния накопителя 22. Об этом зарядном состоянии блоку управления 20 сообщает датчик 24.

Если привод работает в зоне А, а **электродвигатели** 12, 16 требуют немного меньше энергии, чем ДВС отдает в наиболее благоприятном рабочем состоянии, избыточный заряд накапливается через распределитель 8 в накопителе 22.

Если теперь потребная мощность **электродвигателей** 12, 16 возрастает, например, за счет того, что транспортное средство

находится на подъеме или водитель хотел бы ускорить транспортное средство, то возникает изображенная на фиг. 3а возможность того, что GE работает в основном при постоянной частоте вращения вблизи наиболее оптимальной для расхода топлива точки $n_{1_{min}}^b$, в то время, как дополнительная погребная мощность покрывается из накопителя 22. На фиг.3а это показано тем, что VGE 2 и накопитель энергии (аккумулятор) 22 активно присоединены линиями L1 и L5 к распределителю 8. Справа на фиг.3а изображена зависимость от времени потребляемая мощность. Верхняя часть заштрихована и характеризует подаваемую накопителем 22 энергию в единицу времени. Эта энергия дополняет подаваемую GE 2 энергию так, что достигается заданное значение P_{soll}

Изображенное на фиг.3а состояние целесообразно, если со стороны **электродвигателей** 12, 16 предъявляются кратковременные повышенные требования мощности.

На фиг. 3b изображена эксплуатационная характеристика, которая сначала соответствует состоянию по фиг.3а, т.е. сначала энергия, подаваемая находящимся в оптимальном рабочем состоянии GE 2, дополняется до значения P_{soll} энергией из накопителя 22. С момента t_x , однако, частота вращения ДВС повышается. В той же степени, в которой непосредственно от VGE 2 к **электродвигателям** 12, 16 подается больше энергии, уменьшается дополнительно отобранная из накопителя 22 доля энергии.

Момент t_x может быть установлен, например, реле времени. Если возникает повышенное требование мощности, то включается реле времени в блоке управления 20. По истечении установленного реле времени отрезка времени и при наличии еще требования мощности разгоняется VGE2. Эта мера целесообразна потому, что отобранная из накопителя 22 энергия расходуется и необходимо

воспрепятствовать чрезмерной разрядке накопителя 22.

Отрезок времени до разгона VGE 2 можно варьировать в зависимости от зарядного состояния накопителя 22. Разгон VGE 2 можно также сделать зависимым от того, с какой частотой возникают относительно долго длящиеся требования мощности. Для этого блок управления 20 может подсчитывать ситуации, соответствующие изображенной на фиг.3b эксплуатационной характеристике. Если в течение отрезка времени, например, 10 или 30 мин, несколько раз возникают относительно долгие повышенные требования мощности, то момент t_x на фиг.3b может быть смещен больше влево, поскольку управление "знает", что с высокой вероятностью будет продолжаться более длительное повышенное требование мощности.

На фиг.3c изображено состояние, когда VGE 2 отдает максимальную мощность, т.е. педаль акселератора почти полностью нажата. Если, например, в момент t_1 происходят нажатие на педаль акселератора до упора, то дополнительно используется накопитель энергии, так что с момента t_1 по линии L5 также подается энергия. Если VGE 2 отдает практически максимальную мощность, то благодаря этой мере можно достичь дополнительного ускорения. Такое дополнительное ускорение может быть целесообразным тогда, когда, например, происходит обгон, в частности, обгон на подъеме.

Необходимо обратить внимание на то, что изображенное на фиг.3c состояние с момента t_1 возможно лишь ограничено, поскольку накопитель 22 непрерывно разряжается. С помощью предупредительного индикатора можно сигнализировать водителю, как долго можно поддерживать еще состояние особенно сильного ускорения. Водитель может реагировать тогда соответствующим образом.

Изображенные на фиг.3а 3с ситуации соответствуют режиму зоны В, т.е. состоянию повышенного требования мощности. По фиг.3а не стоит разгонять VGE 2, так что кратковременная дополнительная потребная мощность покрывается из накопителя 22.

По фиг. 3b при более долгом продолжающемся режиме накопителя он разрядился бы слишком быстро.

По фиг. 3с происходит дополнительный "впрыск мощности", с тем, чтобы, например, достичь повышенного ускорения.

По фиг.3d с распределителем 6 линией L5 соединен лишь накопитель 22. Это состояние может соответствовать зоне В и зоне С. При очень высоком требовании мощности общая мощность может быть отобрана из аккумулятора. Это состояние, однако, почти не представляет интереса на практике. Интересной, напротив, является работа в зоне С, т.е. в зоне, в которой находящийся в оптимальном рабочем состоянии ДВС подавал бы значительно больше энергии генератору, чем требует **электродвигатели** 12, 16. В этом случае VGE2 полностью выключается, и привод осуществляется исключительно за счет питания из накопителя 22. Этот режим движения благоприятен, в частности, в плотном городском движении, пробках и т.п. После разрядки накопителя 22 до определенной степени двигатель снова может быть включен.

Изображенная на фиг.3е ситуация соответствует зоне А поля характеристик. Общая мощность обеспечивается непосредственно VGE2. Возможная излишняя энергия подается через распределитель 8 в накопитель 22.

Описанный выше пример исполнения относится особо к параметру "расход топлива". Управление подачей тока в **электродвигатели** 12, 16 из VGE 2 и/или накопителя 22 осуществляется в зависимости от

минимально возможного расхода энергии. Альтернативно или дополнительно для управления решающими могут быть и другие рабочие параметры. Здесь, в частности, следует упомянуть количество и состав ОГ, поскольку за счет такого управления относительно простыми средствами выброс токсичных веществ может поддерживаться в среднем на очень низком значении.

Кроме того, в качестве рабочего параметра в основу может быть положено такие шумообразование и/или нагрузка на агрегаты. Последняя особенно высока в том случае, когда предпочтительна "спортивная" езда. Из-за частых высоких оборотов и частых смен нагрузки механически подвижные детали нагружаются особенно сильно. Управление можно рассчитать, так, чтобы избежать слишком частых и резких смен нагрузки. Различные рабочие параметры могут быть включены в управление также сообща, каждый с определенной оценкой.

Реализация различных возможностей управления не требует существенных затрат. В частности, не требуется дополнительного пространства для дополнительных объемных деталей привода, и не приходится считаться с увеличением массы. В городском движении, а также при движении с периодическими остановками возможна щадящая окружающую среду езда, причем на длинных отрезках могут быть достигнуты динамические свойства, которые не хуже, чем у обычных транспортных средств с ДВС.

[Библиография](#)

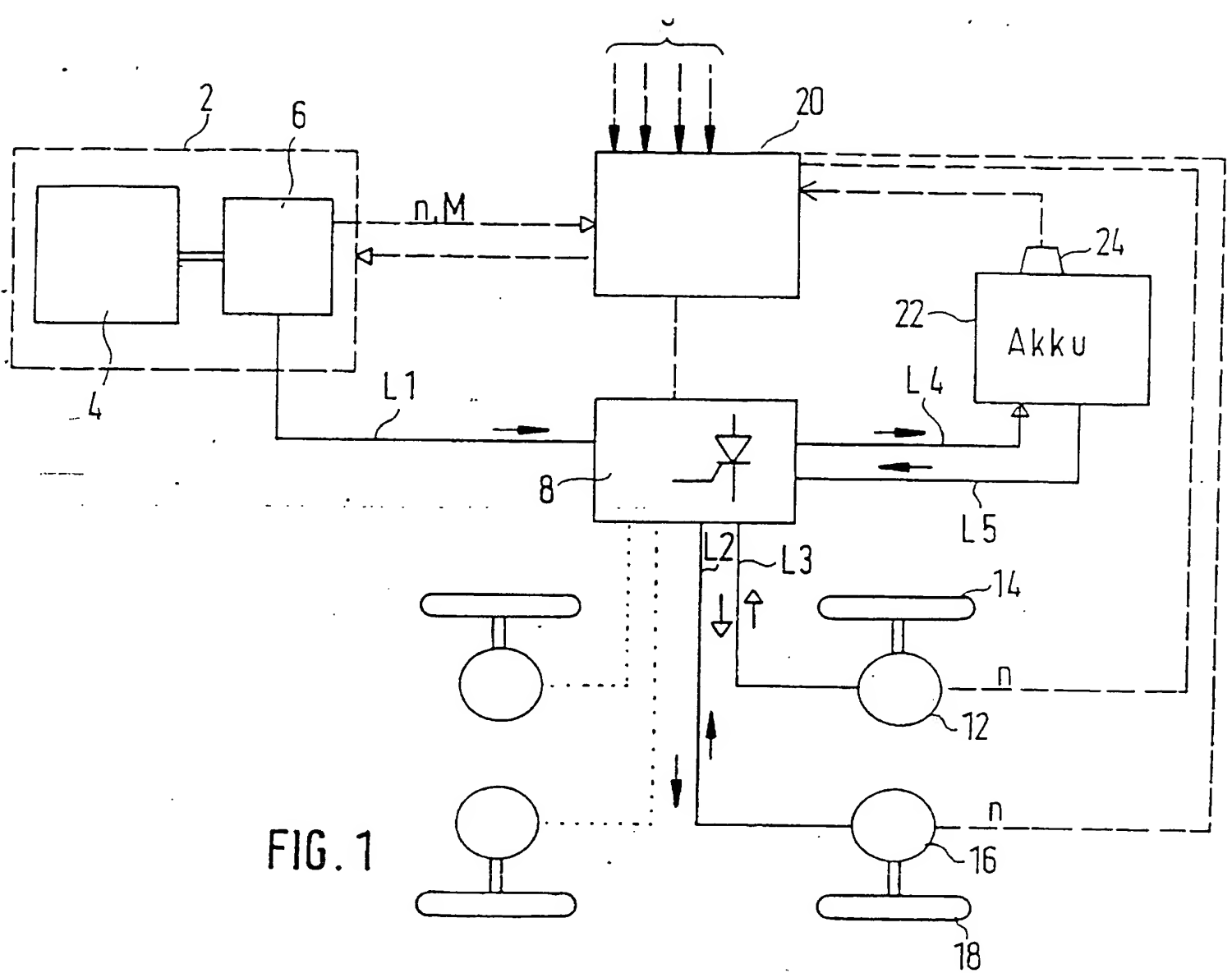
[Реферат](#)

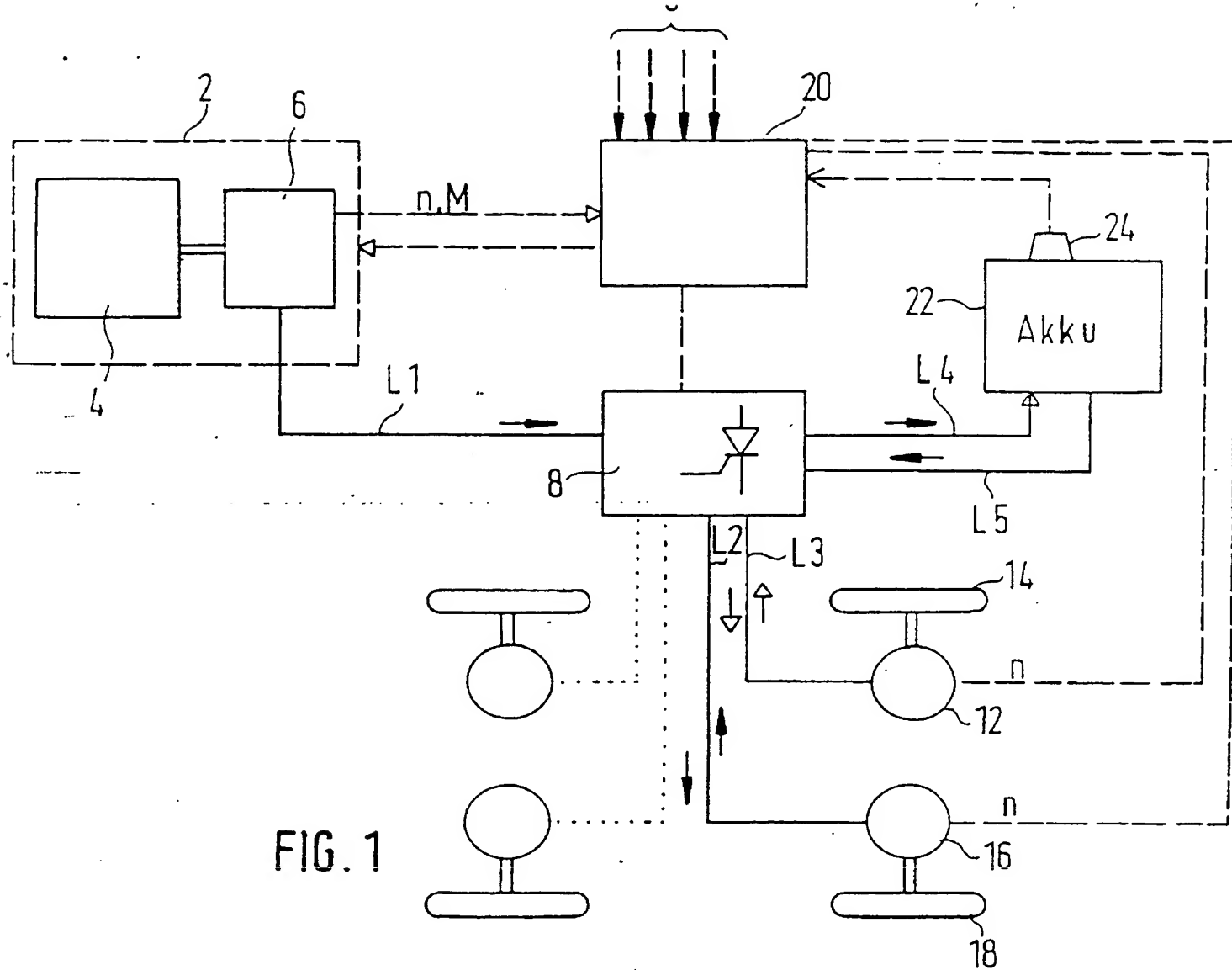
[Формула](#)

[Рисунки](#)

[Предыдущий документ](#)

[Следующий документ](#)





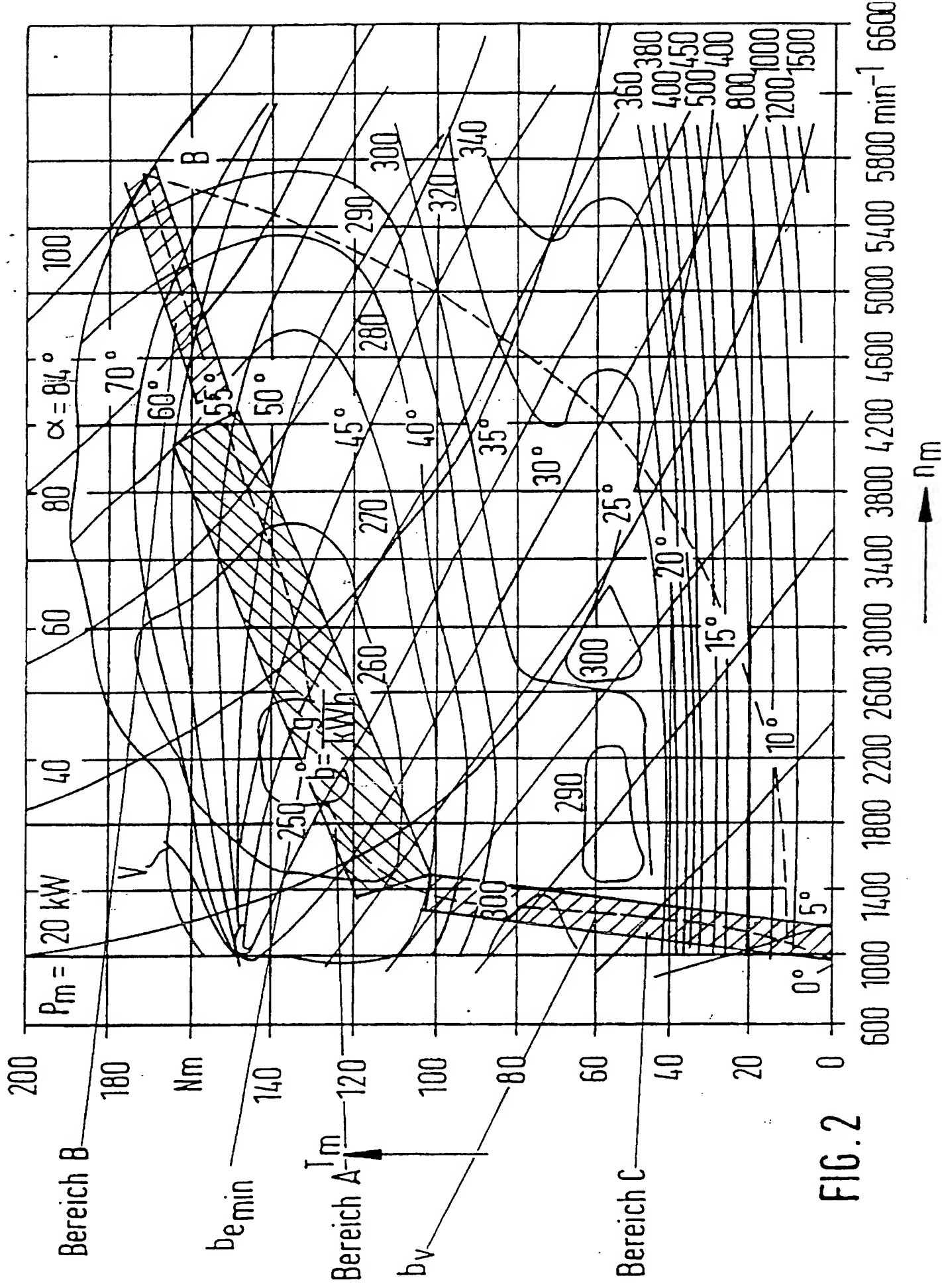


FIG. 2

FIG. 3

